



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10074330 A**

(43) Date of publication of application: 17 . 03 . 98

(51) Int. Cl.

G11B 7/125
G11B 7/00

(21) Application number: **09251119**

(22) Date of filing: 16 . 09 . 97

(62) Division of application: 01157342

(71) Applicant: **SONY CORP**

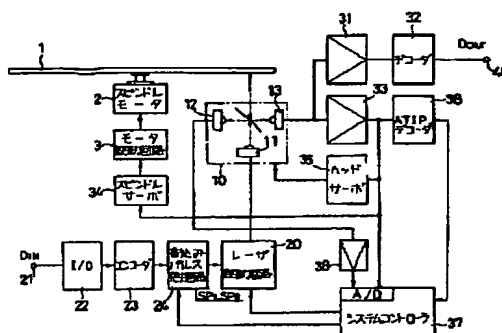
(72) Inventor: **OGAWA HIROSHI**

(54) OPTICAL RECORDER

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely record data by controlling the recording power by the detection output of a first detecting means which detects the light quantity of reflected light beams and the detection output of a second detecting means which directly detects the light quantity of radiated light beams.

SOLUTION: During a recording operation mode, a writing pulse generating circuit 24 gives writing pulses Dwr which are synchronized to data clocks CK, to a laser driving circuit 20 in accordance with recording data. In the optical disk recording and reproducing device, a minimum pulse interval segment Ts of the pulses Dwr is set equivalent to a three channel clock period. Moreover, first sampling pulses SP1 and second sampling pulses SP2 are formed by the clocks CK corresponding to the channel clocks and the recording data synchronized to the clocks CK.



COPYRIGHT: (C)1998,JPO

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光記録媒体にピットを形成して情報を記録するための光ビームを照射する光源と、

記録データに対応して上記光源を記録レベルの光量でパルス駆動するとともに、記録データと記録データの間は上記記録レベルより低いレベルの光量で上記光源を駆動する駆動手段と、

上記光源が照射する光ビームの上記光記録媒体からの反射光ビームの光量を検出する第1の検出手段と、

上記光源から放射された光ビームの光量を直接検出する第2の検出手段と、

上記記録光ビームにより上記光記録媒体に上記記録データに対応したピットが実際に形成されている間の所定期間における上記第1の検出手段による検出出力と、上記第2の検出手段による検出出力とに基づいて、上記光源の記録レベルを制御する制御手段とを備えてなることを特徴とする光記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光記録媒体に光ビームを照射してピットを形成することにより情報を記録する光記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年において、光学的あるいは磁気光学的な信号記録再生方法を利用した光ディスクや光磁気ディスク等のディスク状記録媒体が開発され、市場に供給されつつある。これらのディスク状記録媒体には、所謂コンパクト・ディスク(CD: compactdisc)等のようナリード・オンリ・メモリ(ROM: read only memory)タイプの記録媒体や、ユーザ側で1回のデータ書き込みが可能な所謂ライト・ワンス・タイプ(追記型)の記録媒体や、光磁気ディスク等のようにデータの書換え(所謂オーバーライト)が可能な記録媒体等が知られている。

【0003】上記ライト・ワンス・タイプやオーバーライトが可能な光ディスクに対してデータの書き込み/読み出しを行う光ディスク記録再生装置では、スピンドルサーボにより光ディスクを角速度あるいは線速度一定で回転駆動させながら、レーザ駆動回路により駆動されて情報の記録再生用の光ビームを出力するレーザダイオードや上記光ディスクに照射した光ビームの反射光を検出するフォトディテクタ等を内蔵した光ヘッドに上記フォトディテクタによる検出出力に基づいてフォーカスサーボやトラッキングサーボをかけて、上記光ディスクの記録トラックを光ビームで走査してデータの記録再生を行うようになっている。

【0004】また、このように記録トラックを光ビームで走査して情報の記録再生を行う光ディスク記録再生装置では、記録モード時入力記録トラックを走査する光ビームのビームパワーが小さ過ぎると情報を確実に記録することができず、また、再生モード時に記録トラックを

走査する光ビームのビームパワーが大き過ぎると記録トラックに記録されていた情報の破壊等の重大な影響を及ぼす虞れがあるので、例えば特開昭53-46633号公報に開示されているもののように、情報の記録再生用の光ビームの強度すなわち光量を検出して、上記光ビームを出力するレーザダイオードの駆動回路の帰還制御を行い、上記光ビームのビームパワーを一定に保持する所謂APCサーボループを各種動作モードに応じて切り換えて、上記ビームパワーを適切に切り換えるようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、記録トラックを光ビームで走査して光記録媒体に対して情報の記録再生を行う光記録再生装置では、上記光記録媒体による反射光を光ヘッドにて検出して、その検出出力に基づいて上記光ビームのフォーカスサーボやトラッキングサーボを行っているのであるが、上記光記録媒体による反射光は、上記記録媒体の記録トラッキングに形成されたピットすなわち記録情報により変調されているので、そのサーボ系が上記ピットの影響を被ることがあった。

【0006】また、光記録再生装置では、記録モード時に記録情報に応じてパルス駆動されるレーザダイオードから放射される記録光ビームで光記録媒体上の記録トラックを走査することによりピットを形成して情報の記録を行うのであるが、図4に示すように、記録情報に応じた記録パルスにてレーザダイオードをパルス駆動することにより得られる記録光ビームを照射してから実際にピットPが形成され始めるまでには300~400ns程度の時間遅れ τ があり、記録トラックに照射した記録光ビームの反射光の検出出力波形も上記時間遅れをもって変調を受けることになる。したがって、上記記録光ビームの反射光の検出出力に基づいて動作する従来のサーボ系では、記録トラックに形成するピットのパターンすなわち記録情報による依存性が大きくサーボ系にダイナミックレンジの広い自動利得制御回路を設ける必要があった。

【0007】特に、色素系光記録媒体層を有する追記型光ディスクのように記録情報信号による変調度が60%程度とコンパクトディスクと同程度に高い光記録媒体を用いる光記録再生装置では、記録動作モード時に記録トラックに形成されるピットのパターンのサーボ系の動作への影響が問題となる。

【0008】また、トラッキングサーボのためのブリグルーブ(案内溝)が形成されている光ディスクにおいて、所謂ATIP(アブソリュート・タイム・イン・ブリグルーブ)フォーマットのように、上記ブリグルーブをウォブリング(揺動)させそのウォブリング周波数成分を搬送波として附属的なサブ情報、例えば絶対時間情報を記録するようにしたものが特開昭63-87656号公報等

トを採用した場合には、上記情報記録時に光ヘッドで検出される反射光が上述のように上記時間遅れ τ をもって変調を受けているために、上記絶対時間情報を良好に再生することができないという問題がある。これは具体的には、記録されたビットを読んだことによるレベルの不確定分が低域のスペクトル成分を発生し、これによりウォブリング周波数成分のC/Nが大幅に低下し、上記絶対時間情報の再生に際してエラーレートを極端に悪化させることに起因している。

【0009】そこで、本発明は、上述の如き従来の実情に鑑み、記録情報信号による変調度が高い光記録媒体を用いる光記録再生装置において、記録動作モード時に、最適な記録光量に設定して、データを確実に記録することができるようにすることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る光記録装置は、光記録媒体にピットを形成して情報を記録するための光ビームを照射する光源と、記録データに対応して上記光源を記録レベルの光量でパルス駆動するとともに、記録データと記録データの間は上記記録レベルより低いレベルの光量で上記光源を駆動する駆動手段と、上記光源が照射する光ビームの上記光記録媒体からの反射光ビームの光量を検出する第1の検出手段と、上記光源から放射された光ビームの光量を直接検出する第2の検出手段と、上記記録光ビームにより上記光記録媒体に上記記録データに対応したピットが実際に形成されている間の所定期間における上記第1の検出手段による検出出力と、上記第2の検出手段による検出出力とに基づいて、上記光源の記録レベルを制御する制御手段とを備えてなることを特徴とする。

【0011】この光記録装置では、光源が照射する光ビームの光記録媒体からの反射光ビームの光量を検出する第1の検出手段による検出出力と、上記光源から放射された光ビームの光量を直接検出する第2の検出手段による検出出力とに基づいて、上記光源の記録レベルすなわち記録パワーを制御する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0013】図1のブロック図は、追記型の光記録媒体にて形成された光ディスク1をスピンドルモータ2にて線速度一定で回転駆動して、上記光ディスク1の記録トラックを光ヘッド10がレーザ光で走査することにより、CDの規格に適合したデータフォーマットでデジタルデータを光学的に記録再生を行う光ディスク記録再生装置に本発明を適用した場合の記録再生系の構成を示している。

【0014】上記光ディスク1は、所謂ATIPフォーマットを採用したもので、トラッキングサーボのためのプリグループをウォブリングさせそのウォブリング周波

数成分を変調することにより附属的なサブ情報として絶対時間情報が予め記録されている。

【0015】この光ディスク記録再生装置において、上記光ヘッド10は、レーザ駆動回路20にて駆動されてデジタルデータの記録再生用のレーザ光を放射するレーザダイオード11、該レーザダイオード11の放射したレーザ光を検出するフォトディテクタ12や上記レーザダイオード11の放射したレーザ光の上記光ディスク1による反射光を検出するフォトディテクタ13等を内蔵してなる。上記レーザダイオード11が放射するレーザ光にて上記光ディスク1の記録トラックを走査することにより、上記記録トラックに対して情報の記録再生を行うようになっている。

【0016】上記光ディスク記録再生装置の記録系は、入力端子21から入出力インターフェース22を介して供給される記録すべきデジタルデータ D_{in} をCDの規格に適合したデータフォーマットの記録データ列に変換するエンコーダ23や、上記記録データ列に応じた書き込みパルスを上記レーザ駆動回路20に与える書き込みパルス発生回路24等を備えてなり、上記レーザ駆動回路20にて上記記録データ列に応じた書き込みパルスで上記光ヘッド10のレーザダイオード11をパルス駆動することによって、上記デジタルデータ D_{in} をCDの規格に適合したデータフォーマットの上記記録データ列として上記光ディスク1の記録トラックに記録する。

【0017】また、上記光ディスク記録再生装置の再生系は、上記光ヘッド10のフォトディテクタ13による検出出力が再生増幅回路31を介して供給されるデコーダ32等を備えてなり、上記レーザダイオード11が出力するレーザ光で走査した上記光ディスク1の記録トラックからの反射光の検出出力について、上述の記録系のエンコーダ23に対応するデコード処理を上記デコーダ32にて施すことにより得られる再生データ D_{out} を出力端子40から出力するようになっている。

【0018】さらに、この光ディスク記録再生装置の制御系は、上記光ヘッド10のフォトディテクタ13による検出出力が再生増幅回路33を介して供給されるスピンドルサーボ回路34を備え、上記スピンドルサーボ回路34にて上記フォトディテクタ13による検出出力に基づいて上記光ディスク1のウォブリングされたプリグループによるウォブリング信号から上記光ディスク1の回転速度を検出して、上記スピンドルモータ2のモータ駆動回路3を帰還制御することにより上記光ディスク1の回転を線速度一定に保つようにスピンドルサーボ制御が行われている。

【0019】また、上記光ディスク記録再生装置の制御系は、上記光ヘッド10のフォトディテクタ13による検出出力が再生増幅回路33を介して供給されるヘッドサーボ回路35を備え、このヘッドサーボ回路34にて上記フォトディテクタ13による検出出力に基づいて、

上記光ディスク1に照射するレーザ光のフォーカスエラーやトラッキングエラー等の誤差情報を検出して、その誤差情報に基づいて、上記光ヘッド10の対物レンズを駆動する図示しない二軸アクチュエータを制御してフォーカスサーボやトラッキングサーボ等のヘッドサーボ制御が行われている。

【0020】さらに、上記光ディスク記録再生装置の制御系は、上記光ヘッド10のフォトディテクタ13による検出出力が上記再生増幅回路33を介して供給されるATIPデコーダ36を備え、上記フォトディテクタ13による検出出力に基づいて、上記光ディスク1のウォブリングされたブリググループによるウォブリング信号から上記絶対時間情報 D_{ATIP} を読み取るようになってい10
る。上記ATIPデコーダ36にて得られる上記絶対時間情報 D_{ATIP} は、システムコントローラ37に供給されている。

【0021】上記システムコントローラ37は、アナログディジタル変換機能を備えるもので、そのアナログ入力ポートに上記光ヘッド10のフォトディテクタ13による検出出力が上記再生増幅回路33から供給されるとともに、上記光ヘッド10のレーザダイオード11が放射したレーザ光を検出するフォトディテクタ12による検出出力が前置増幅器38を介して供給されている。なお、上記フォトディテクタ12に代えて所謂バックモニタ用のフォトディテクタを用いるようにしても良い。

【0022】そして、上記書き込みパルス発生回路24やレーザ駆動回路20等は、上記システムコントローラ37にて各動作が次のように制御されるようになってい20
る。

【0023】すなわち、記録動作モード時には、図2に示すように、上記書き込みパルス発生回路24が上記書き込みパルス発生回路24にて記録データに対応してデータクロックCKに同期した書き込みパルス D_w を上記レーザ駆動回路20に与える。また、上記書き込みパルス発生回路24は、上記書き込みパルス D_w に応じて上記レーザ駆動回路20が上記光ヘッド10のレーザダイオード11をパルス駆動することにより、上記レーザダイオード11が放射する記録光ビームにて上記光ディスク1にピットPが実際に形成されるまでの所定時間 t 経過後20
で上記書き込みパルス D_w の期間 T_s 内の所定のタイミング t_1 で第1のサンプリングパルス SP_1 を出力するとともに、上記光ディスク1に記録ピットPの形成終了後で上記書き込みパルス D_w の最小パルス間隔区間 T_s 内の所定のタイミング t_2 で第2のサンプリングパルス SP_2 を出力する。

【0024】ここで、CDの規格に適合したデータフォーマットでディジタルデータを光学的に記録再生を行うこの光ディスク記録再生装置では、上記書き込みパルス D_w の最小パルス間隔区間 T_s は、3チャンネルク

ロック期間に相当するように設定される。また、上記書き込みパルス発生回路24において、上記第1のサンプリングパルス SP_1 及び第2のサンプリングパルス SP_2 は、上記チャンネルクロックに対応するデータクロックCKと、このデータクロックCKに同期した記録データとから形成することができる。

【0025】また、上記レーザ駆動回路20は、上記書き込みパルス D_w に応じて上記光ヘッド10のレーザダイオード11を記録レベルの光量 L_r でパルス駆動するとともに、各書き込みパルス D_w の間の期間 T_s 中は上記レーザダイオード11を再生レベルの光量 L_r で高周波駆動する。

【0026】上記レーザ駆動回路20による上記レーザダイオード11のパルス駆動によって、上記光ディスク1には、上記レーザダイオード11が放射する記録光ビームにて上記書き込みパルス D_w に応じた記録ピットPが所定の時間遅れ τ を持って形成され、これにより記録データが記録されることになる。

【0027】この実施の形態において、上記システムコントローラ37は、上記光ヘッド10の各フォトディテクタ12、13による検出出力を上記書き込みパルス発生回路24にて形成される第1のサンプリングパルス SP_1 でサンプリングして、そのサンプリング値に基づいて、上記レーザ駆動回路20の動作を制御して、上記光ヘッド10のレーザダイオード11を記録レベルの光量 L_r を次のように自動的に調整する制御を行っている。

【0028】すなわち、上記レーザダイオード11が放射する記録光ビームにて上記光ディスク1に記録ピットPが実際に形成されている期間に、上記レーザダイオード11が放射しているレーザ光の光量 L_r と、その上記光ディスク1による反射光の光量 L_s との差 $[L_r - L_s]$ 又は比 $[L_s / L_r]$ が所定の値となるように上記光ヘッド10のレーザダイオード11を記録レベルの光量 L_r を調整して、上記光ビームの反射光が所定の変調度で変調される最適書き込み光量 L_r となるようにして30
いる。

【0029】また、上記システムコントローラ37は、上記光ヘッド10のフォトディテクタ13による検出出力を上記書き込みパルス発生回路24にて形成される第2のサンプリングパルス SP_2 でサンプリングして、そのサンプリング値に基づいて、上記光ディスク1に対する記録ピットPの形成終了後の所定区間 T_s の反射光の光量 L_s が所定光量となるように、上記レーザ駆動回路20の動作を制御して、上記各書き込みパルス D_w の間の期間 T_s 中に上記レーザダイオード11が放射する光ビームの再生レベルの光量 L_r を所定光量に維持する所謂APC制御を行っている。

【0030】ここで、上記レーザ駆動回路20は、例えば図3に示すように、上記レーザダイオード11が一方のコレクタに接続された差動トランジスタ20A、20

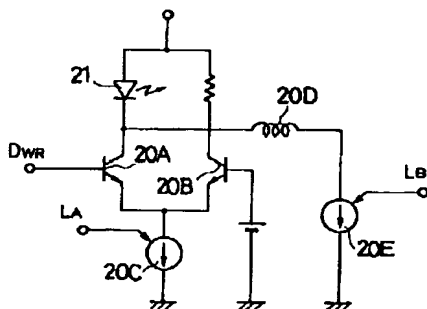
B対と、上記差動トランジスタ20A、20B対の各エミッタに共通接続された第1の変電流源20Cと、上記レーザダイオード11と上記差動トランジスタ20A、20B対の一方のコレクタとの接続点にチョークコイル20Dを介し接続された第2の変電流源20E等にて構成され、上記システムコントローラ37にて上記第1の変電流源20Cの電流値を制御することにより、上記書き込み光量 L_A の自動設定制御がなされ、上記第2の変電流源20Eの電流値を制御することによりAPC制御がなされる。

【0031】さらに、上記スピンドルサーボ回路34、ヘッドサーボ回路35やATIPデコーダ35は、上記書き込みパルス発生回路24にて形成される第2のサンプリングパルス SP_2 で上記光ヘッド10のフォトディテクタ13による検出出力をサンプリングするサンプリング手段を内蔵しており、上記光ディスク1に対する記録ビットPの形成終了後の上記区間 T_s における上記フォトディテクタ13による検出出力に基づいて、上述のスピンドルサーボ制御動作、ヘッドサーボ制御動作や絶対時間情報 D_{ATIP} の形成処理動作を行っている。

【0032】上記光ディスク1に対する記録ビットPの形成終了後の上記区間 T_s 中に上記光ヘッド10のフォトディテクタ13にて得られる検出出力は、記録ビットP間の無記録部分からの反射光を検出したものであるから、上記記録ビットPの影響すなわち記録データの影響を受けることがない。

【0033】したがって、この実施の形態では、上記区間 T_s 中に上記光ヘッド10のフォトディテクタ13にて得られる検出出力を用いることにより、上記システムコントローラ37によるAPC制御動作、上記スピンドルサーボ回路34によるスピンドルサーボ制御動作、上記ヘッドサーボ回路35によるヘッドサーボ制御動作や*

【図3】



* 上記ATIPデコーダ35による絶対時間情報 D_{ATIP} の形成処理動作等を高い精度で確実に行うことができ、上記光ディスク1に対して信頼性の高い記録動作を行うことができる。

【0034】

【発明の効果】本発明に係る光記録装置では、光源が照射する光ビームの光記録媒体からの反射光ビームの光量を検出する第1の検出手段による検出出力と、上記光源から放射された光ビームの光量を直接検出する第2の検出手段による検出出力とに基づいて、上記光源の記録レベルすなわち記録パワーを制御するので、記録データに応じて光記録媒体に形成されるビットに影響されて低下する反射光量を的確に検出することができ、ビットが確実に形成されていることを反射光量の低下により検出することができる。これにより、最適な記録光量に設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した光ディスク記録再生装置の記録再生系の構成を示すブロック図である。

【図2】上記光ディスク記録再生装置における記録動作モードの動作を説明するためのタイムチャートである。

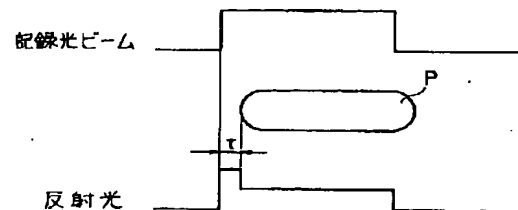
【図3】上記光ディスク記録再生装置に用いたレーザ駆動回路の構成例を示す回路図である。

【図4】光ディスクに光ビームでビットを形成する場合の上記光ディスクからの反射光の光量変化の状態を示す波形図である。

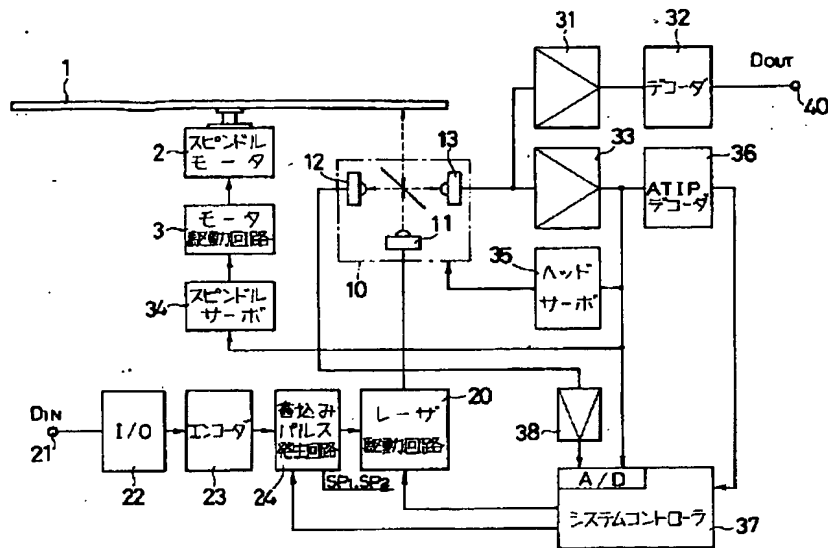
【符号の説明】

1 光ディスク、10 光ヘッド、11 レーザダイオード、12、13 フォトディテクタ、20 レーザ駆動回路、24 書き込みパルス発生回路、34スピンドルサーボ回路、35 ヘッドサーボ回路、36 ATIPデコーダ、37 システムコントローラ

【図4】



【図1】



【図2】

